

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月26日
Date of Application:

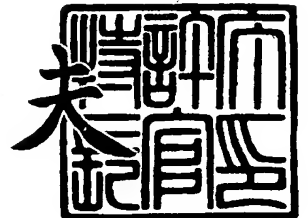
出願番号 特願2002-377864
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-377864]

出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

2003年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3078271

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

YAMAMOTO , et al.

Group Art Unit: Unknown

Application No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: December 24, 2003

Attorney Dkt. No.: 025416-00008

For: DRIVE CONTROL APPARATUS FOR HYBRID VEHICLE

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: December 23, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

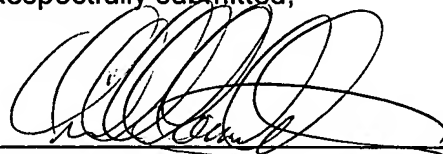
Foreign Application No. 2002-377864, filed December 26, 2002, in Japan.

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,



Charles M. Marmelstein
Registration No. 25,895

Customer No. 004372
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC
1050 Connecticut Avenue, N.W.,
Suite 400
Washington, D.C. 20036-5339
Tel: (202) 857-6000
Fax: (202) 638-4810
CMM:cam

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCE17230HT

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 6/02
B60L 11/14
F02D 29/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 山本 和久

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 吉良 暢博

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 窪寺 雅雄

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 多々良 裕介

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】**

ハイブリッド車両の駆動制御装置

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの回転軸に連結される第 1 モータと、
前記回転軸から第 1 クラッチを介して駆動力を受ける第 1 駆動輪と、
第 2 モータと、
前記第 2 モータから駆動力を受ける第 2 駆動輪と、
第 1 モータおよび第 2 モータに電力を供給する第 1 バッテリと、
前記第 1 モータ、前記第 2 モータ、前記第 1 クラッチおよび前記エンジンの制御を行う制御部と、

を有するハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記制御部は、前記第 1 クラッチを遮断して前記エンジンへの燃料供給を停止するとともに前記第 2 モータにより前記第 2 駆動輪を駆動して走行する電動走行モードを少なくとも第 1 走行モードおよび第 2 走行モードの 2 つに分けて制御を行い、

前記第 1 走行モードは、前記第 1 モータを停止するモードであり、

前記第 2 走行モードは、前記第 2 モータに加わる負荷が前記第 1 走行モードより大きいときであって、前記第 1 モータへ電力を供給して前記回転軸を所定速度で回転させるモードであることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記制御部は、走行に必要な駆動力、車速、前記第 2 モータの回転数および／またはトルクに基づいて前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとを切り換えることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記制御部は、前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとの切り換えを、前

記ハイブリッド車両が安定走行しているときに切り換えることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記制御部は、前記ハイブリッド車両が、前記第 2 モータの出力によって所定の加速度を実現可能な車速または前記第 2 モータの回転数に基づいて前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとを切り換えることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記第 2 モータと前記第 2 駆動輪との間に、前記制御部によって制御される第 2 クラッチを有し、

前記制御部は、さらに、前記第 1 クラッチを接続し、前記エンジンまたは前記第 1 モータの少なくとも一方の動力が前記第 1 駆動輪に伝達するエンジン走行モードに切り換え可能であり、

前記エンジン走行モードでは、前記第 2 クラッチを遮断するとともに前記第 2 モータを停止させることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の駆動制御装置において、

前記エンジン走行モードから前記電動走行モードに切り換える際、

前記制御部は、前記第 1 駆動輪に伝達される駆動力と前記第 2 駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記電動走行モードから前記エンジン走行モードに切り換える際、

前記制御部は、前記第 1 駆動輪に伝達される駆動力と前記第 2 駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させ、かつ、前記エンジンの始動後の出力が所定の閾値に達し

たときに前記第 1 クラッチを接続することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記制御部は、前記第 1 バッテリより低電圧の第 2 バッテリから電力供給を受けることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記第 2 走行モードでは、前記エンジンの少なくとも 1 つのシリンダを気筒休止とすることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンおよびモータによって駆動軸を回転させて走行するハイブリッド車両の駆動制御装置であって、特に、2 つのモータによってそれぞれ前輪および後輪に対して駆動力を与えることのできるハイブリッド車両の駆動制御装置に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

近時、内燃機関であるエンジンと電動のモータとを組み合わせで車輪を駆動するハイブリッド車両が開発されている。ハイブリッド車両ではエンジンを停止してモータの駆動力のみで走行するモード、所謂、EV 走行モード（電動走行モード）が設けられており、エンジンの駆動による燃料消費を抑制することができる。一方、走行に大きなトルクが必要なとき、またはバッテリーの電力残量が小さいときにはエンジンを始動することとなるが、この際バッテリーはエンジンを始動するだけの電力を供給し得ることが必要である。従って、エンジンの始動に必要な電力を考慮してバッテリーの電力残量を監視し、モータを駆動制御しなければならない。

【 0 0 0 3】

エンジンを始動するシステムとして、走行用のモータと従来型の専用スタータとを設け、モータと専用スタータとがそれぞれ補完的にエンジンを始動させるという冗長的な構成としたシステムが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 4 】

また、エンジンを始動する際には大きな電力が必要となるので、バッテリー電圧が低下するという事態が起り得る。このため、バッテリー電圧が低下しても走行制御を行うコントローラの動作に影響を与えないように、走行中にはスタータの動作を禁止するというシステムが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 5 】

さらに、ハイブリッド車両では、モータを発電機として作用させてバッテリーを充電させることが可能である。回生時等の発電時には車輪から供給される駆動力をなるべく多くモータに分配することが望ましく、エンジンの給排気等の抵抗は小さい方がよい。このような技術的背景を考慮し、エンジンの給排気抵抗等の抵抗を減少させるために、気筒の給排気弁を停止させる気筒休止に関する技術が提案されている（例えば、特許文献 3 参照）。この技術によれば、回生量を十分に確保でき、排ガス適正制御に影響を及ぼすことがなく、しかも燃費を向上させることができ好適である。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 3 6 5 0 8 号公報（図 5）

【特許文献 2】

特許第 2 9 7 3 7 9 7 号公報（図 1）

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 2 0 1 9 7 2 号公報（図 1 3）

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記の特許文献 1 で開示されているシステムでは、駆動用のモータ

は高電圧バッテリーから電力の供給を受ける一方、スタータは低電圧バッテリーから電力の供給を受ける。低電圧バッテリーはスタータ以外の走行用コントローラ等にも電力を供給するので、エンジン始動時には低電圧バッテリーの電圧が低下して走行用コントローラの動作に影響を及ぼす可能性がある。また、前記の特許文献2で開示されているシステムでは、走行中にはエンジンを始動させることができない。

【0008】

エンジンを始動させるために高電圧バッテリーを用いる構成にすれば、エンジンの始動時に低電圧バッテリーの電圧が低下することはない。しかしながら、EV走行モードではエンジンの始動を考慮する必要があり、走行用のモータに供給可能な電力は、高電圧バッテリーが供給し得る全電力からエンジン始動用の電力を差し引いた残りの電力のみとなる。従って、EV走行モードで走行可能な速度領域（またはモータの回転数領域）が狭く、ハイブリッド車両としての特性を十分に発揮することができない。

【0009】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、エンジンを停止しモータのみで走行可能な領域を拡大し燃費の向上を可能にするハイブリッド車両の駆動制御装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、エンジンの回転軸に連結される第1モータと、前記回転軸から第1クラッチを介して駆動力を受ける第1駆動輪と、第2モータと、前記第2モータから駆動力を受ける第2駆動輪と、第1モータおよび第2モータに電力を供給する第1バッテリーと、前記第1モータ、前記第2モータ、前記第1クラッチおよび前記エンジンの制御を行う制御部と、を有するハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記制御部は、前記第1クラッチを遮断して前記エンジンへの燃料供給を停止するとともに前記第2モータにより前記第2駆動輪を駆動して走行する電動走行モードを少なくとも第1走行モードおよび第2走行モードの2つに分けて制御を行い、前記第1走行モードは、

前記第 1 モータを停止するモードであり、前記第 2 走行モードは、前記第 2 モータに加わる負荷が前記第 1 走行モードより大きいときであって、前記第 1 モータへ電力を供給して前記回転軸を所定速度で回転させるモードであることを特徴とする（請求項 1 記載の発明）。

【0011】

このように、電動走行モードを第 1 モータを停止させる第 1 走行モードと、第 1 モータを所定速度で回転させる第 2 走行モードとに分けて制御することによって電動走行が可能な領域を拡大し燃費を向上させることができる。

【0012】

この場合、前記制御部は、走行に必要な駆動力、車速、前記第 2 モータの回転数および／またはトルクに基づいて前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとを切り換えることができる（請求項 2 記載の発明）。

【0013】

これにより、電動走行領域の拡大に伴い、車両の安定走行状態や加速走行時にも電動走行モードとすることができて燃費がより向上する。

【0014】

また、前記制御部は、前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとの切り換えを、前記ハイブリッド車両が安定走行しているときに切り換えるようにしてもよい（請求項 3 記載の発明）。

【0015】

車速または加速度の変化が小さい安定走行時にモードの切り換えを行うと、切り換えの操作を安定して行うことができ、制御系統を簡素化することができる。

【0016】

さらに、前記制御部は、前記ハイブリッド車両が、前記第 2 モータの出力によって所定の加速度を実現可能な車速または前記第 2 モータの回転数に基づいて前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとを切り換えるようにしてもよい（請求項 4 記載の発明）。

【0017】

このように、所定の加速度を実現できるように設定することにより、安定走行

時および加速走行時において、モードの切り換え時の減速を抑制することができ、搭乗者に違和感を与えることがない。

【0018】

前記第2モータと前記第2駆動輪との間に、前記制御部によって制御される第2クラッチを有し、前記制御部は、さらに、前記第1クラッチを接続し、前記エンジンまたは前記第1モータの少なくとも一方の動力が前記第1駆動輪に伝達するエンジン走行モードに切り換え可能であり、前記エンジン走行モードでは、前記第2クラッチを遮断するとともに前記第2モータを停止させるようにしてもよい（請求項5記載の発明）。

【0019】

このように、エンジン走行モードでは第2クラッチを遮断するとともに第2モータを停止させることにより、第2モータが負荷抵抗とならずに燃費をより向上させることができる。

【0020】

前記エンジン走行モードから前記電動走行モードに切り換える際、前記制御部は、前記第1駆動輪に伝達される駆動力と前記第2駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させるようにすると滑らかにモードの切り換えを行うことができる（請求項6記載の発明）。

【0021】

前記電動走行モードから前記エンジン走行モードに切り換える際、前記制御部は、前記第1駆動輪に伝達される駆動力と前記第2駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させ、かつ、前記エンジンの始動後の出力が所定の閾値に達したときに前記第1クラッチを接続するようにしてもよい（請求項7記載の発明）。

【0022】

これにより、モードの切り換えを滑らかに行うことができるとともに、エンジン回転が負荷によって変動することを抑制することができる。

【0023】

前記制御部は、前記第1バッテリーより低電圧の第2バッテリーから電力供給を受けるようにすると、第1モータまたは第2モータの動作によって制御部に供給される電圧が影響を受けることがない（請求項8記載の発明）。

【0024】

また、前記第2走行モードでは、前記エンジンの少なくとも1つのシリンダを気筒休止として、エンジンのフリクションロスやポンピングロス等を低減するようにしてもよい（請求項9記載の発明）。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図1～図17を参照しながら説明する。

【0026】

本実施の形態に係る駆動制御装置10（図3参照）は、ハイブリッド車両12に適用される。図1に示すように、ハイブリッド車両12は四輪駆動が可能な車両であり、内燃機関であるエンジン14と、高電圧（例えば、144[V]）のバッテリー（第1バッテリー）15から供給される電力によって回転する第1モータ16、第2モータ18と、これらのエンジン14、第1モータ16、第2モータ18等を集中的に管理および制御するメインECU（Electric Control Unit）20とを有する。第1モータ16には、エンジン14のクランク軸に直結することができる薄型のモータを採用するとよい。

【0027】

メインECU20は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、CPU（Central Processing Unit）、入出力インターフェース、タイマ等からなるマイクロコンピュータ（図示せず）であり、ROMに記録されたプログラムおよびデータに従って処理を行う。メインECU20は、プログラムの変更によって種々の動作が可能である。

【0028】

また、ハイブリッド車両12は、第1モータ16および第2モータ18の電力制御を行う第1PDU22および第2PDU（Power Device Unit）24と、エ

エンジン 14 および第 1 モータ 16 によって駆動される前輪（第 1 駆動輪）26a と、第 2 モータ 18 によって駆動される後輪（第 2 駆動輪）26b とを有する。第 1 PDU 22 および第 2 PDU 24 は、それぞれ第 1 モータ 16 および第 2 モータ 18 に供給する電流値を検出する機能を有する。

【0029】

エンジン 14 のクランク軸と第 1 モータ 16 は共通の回転軸 28 に接続されており、エンジン 14 および第 1 モータ 16 は、オイルポンプ 32、プーリ機構 36、該プーリ機構 36 の入力側および出力側にそれぞれ設けられた 2 つのフロントクラッチ（第 1 クラッチ）38a、38b、ギア機構 40 および第 1 ディファレンシャルギア 42 を介して前輪 26a を駆動する。フロントクラッチ 38a、38b は、発進クラッチまたは前後進切替えクラッチにより置き換え可能である。

【0030】

オイルポンプ 32 はプーリ機構 36 等で使用される油圧機器の油圧源として機能する。

【0031】

第 2 モータ 18 は回転軸 47、リアクラッチ（第 2 クラッチ）46 および第 2 ディファレンシャルギア 48 を介して後輪 26b を駆動する。リアクラッチ 46 の入力側および出力側にはそれぞれギア機構 49a、49b が設けられている。

【0032】

第 1 モータ 16 および第 2 モータ 18 は、第 1 PDU 22、第 2 PDU 24 の制御下に発電機としても作用する。すなわち、第 1 モータ 16 は、エンジン 14 または前輪 26a から駆動力を受けて発電を行い、第 2 モータ 18 は後輪 26b から駆動力を受けて発電を行い、それぞれバッテリー 15 を充電することができる。

【0033】

また、前輪 26a および後輪 26b には、車速 V を検出する車速センサ 50 が設けられており、メイン ECU 20 に接続されている。

【0034】

バッテリー 15 の電圧はダウンバータ (D・V) 51a で 12 [V] に降圧され、低電圧バッテリー (第 2 バッテリー) 51b を充電することができる。低電圧バッテリー 51b は、ハイブリッド車両 12 における駆動系以外の電気機器、すなわち、メイン ECU 20 等のコントローラ、照明機器およびオーディオ機器等に電力を供給する。

【0035】

なお、図 2 に示すように、第 2 モータ 18 と後輪 26b との間には、高速側 HI と低速側 L とによる 2 段切り換え型のギア機構 51 を設け、高速側 HI および低速側 LO に接続が可能なりアクラッチ 46a を設けてもよい。この場合、車速 V および第 2 モータ 18 にかかる負荷によってリアクラッチ 46a を高速側 HI、低速側 LO に切り換えるか、またはリアクラッチ 46a を遮断するようにするとよい。高速側 HI と低速側 LO とに切り換えながら走行をすることによって第 2 モータ 18 によって走行可能な車速 V および負荷の範囲が広がり、バッテリー 15 の電力消費を抑制することができる。

【0036】

図 3 に示すように、駆動制御装置 10 は、メイン ECU 20 を含み、バッテリー 15 の制御を行うバッテリー ECU 52 と、第 1 PDU 22 を介して第 1 モータ 16 の制御を行うフロントモータ ECU 54 と、第 2 PDU 24 を介して第 2 モータ 18 の制御を行うリアモータ ECU 56 と、DBW (Drive By Wire) ドライバ 58 を介してスロットル開度を制御するスロットル ECU 60 と、燃料噴射量を制御する燃料噴射 ECU 62 と、リアクラッチ 46 の接続および遮断を行うクラッチドライバ 64 と、プーリ機構 36 の制御を行う無段変速機 ECU 66 とを有する。リアクラッチ 46 には、接続および遮断の検出を行うクラッチスイッチ 68 が設けられ、クラッチドライバ 64 に接続されている。

【0037】

バッテリー ECU 52 は、バッテリー 15 に設けられた 3 つのセンサ、すなわち電流センサ 70、電圧センサ 72 および温度センサ 74 に接続されている。電流センサ 70 はバッテリー 15 への充放電の電流 I_b を計測する。電圧センサ 72 はセル室の電圧 V_b を計測する。温度センサ 74 はバッテリー 15 の、例えば、セル室

内の温度 T b を計測する。

【 0 0 3 8 】

バッテリー E C U 5 2 は、バッテリー 1 5 の電圧値または充放電量の積分値によってバッテリー 1 5 の電力残量 S O C を算出する機能を有する。電力残量 S O C は 0 ~ 1 0 0 [%] の数値で表され、0 [%] のときにはバッテリー 1 5 が完全な放電状態または未充電状態であり、1 0 0 [%] のときには定格充電状態である。

【 0 0 3 9 】

燃料噴射 E C U 6 2 には、カムシャフト回転角の検出を行う T D C (Top Dead Center) センサ 7 6 と、吸入空気圧力の検出を行う M A P センサ 7 8 と、エンジン 1 4 のクランク軸の回転角度を検出するクランク角センサ 7 9 と、吸入空気温度の検出を行う T A (Temperature of Air) センサ 8 0 と、エンジン水温の検出を行う水温センサ 8 2 と、エンジン油温の検出を行う油温センサ 8 4 と、ブレーキ用マスターパワー負圧の検出を行う M ・ P (Master Power) モニタ 8 6 とが接続されている。また、燃料噴射 E C U 6 2 には、エンジン 1 4 の各気筒部燃料噴射用アクチュエータであるインジェクタ 8 8 と、各気筒部燃料点火用アクチュエータである点火プラグ 9 0 と、気筒休止切替用に使用される休筒ソレノイド 9 2 が接続されている。

【 0 0 4 0 】

無段変速機 E C U 6 6 には、ドライブプーリ側回転数の検出を行う D R 回転センサ 9 4 と、ドリブンプーリ側回転数の検出を行う D N 回転センサ 9 6 と、シフトレバーのポジション位置を検出するシフトポジションスイッチ 9 8 が接続されている。また、無段変速機 E C U 6 6 には、ドライブプーリ位置決め用の D R リニアソレノイド 1 0 0 と、ドリブンプーリ位置決め用の D N リニアソレノイド 1 0 2 と、2つのフロントクラッチ 3 8 a、3 8 b の接続および遮断を行う第 1 フロントクラッチソレノイド 1 0 4 および第 2 フロントクラッチソレノイド 1 0 6 とが接続されている。

【 0 0 4 1 】

さらに、メイン E C U 2 0 には、アクセルペダルの開度 A P を検出するアクセルセンサ 1 0 8 と、スロットル開度を検出するスロットルセンサ 1 1 0 と、前記

の車速センサ 50 と、ブレーキのオン・オフを検出するブレーキスイッチ 114 とが接続されている。

【0042】

第 2 モータ 18 には温度 T_m を検出するモータ温度センサ 116 が設けられており、第 2 PDU 24 には温度 T_p を検出する PDU 温度センサ 118 が設けられている。モータ温度センサ 116 および PDU 温度センサ 118 はそれぞれリアモータ ECU 56 に接続されている。

【0043】

モータ温度センサ 116、PDU 温度センサ 118 およびバッテリー 15 の温度センサ 74 は、熱的最弱部または該熱的最弱部の温度を推定可能な箇所に設けるとよい。例えば、モータ温度センサ 116 は第 2 モータ 18 の巻線温度を検出し、PDU 温度センサ 118 は半導体素子のオンチップセンサとするとよい。なお、モータ温度センサ 116、PDU 温度センサ 118 の検出結果である温度データはメイン ECU 20 へも供給される。

【0044】

メイン ECU 20 は、状況に応じて EV 走行モードとエンジン走行モードの 2 つの走行モードを切り換え、この走行モードに従ってエンジン 14、第 1 モータ 16、第 2 モータ 18、フロントクラッチ 38a、38b およびリアクラッチ 46 等の制御を行う。

【0045】

EV 走行モードでは、フロントクラッチ 38a、38b を遮断するとともにリアクラッチ 46 を接続し、第 2 モータ 18 の単独の駆動力によって走行する。また、燃料供給を停止してエンジン 14 を停止させる。

【0046】

エンジン走行モードは、エンジン 14 に燃料供給を行って始動させるとともにフロントクラッチ 38a、38b を接続して前輪 26a に駆動力を与えて走行する。

【0047】

EV 走行モードはさらに第 1 走行モードおよび第 2 走行モードとに分けられる

。第1走行モードは、第1モータ16への電力供給を停止するモードであり、第2走行モードは、第1モータ16へ電力を供給して回転軸28を所定速度で回転させるとともに、少なくとも1つのシリンダを気筒休止状態にするモードである。この第2走行モードでは回転軸28は無負荷であって、空回り状態となる。第1走行モードと第2走行モードとの切り換えは、図4に示すモード切換マップ120に基づいて行われる。気筒休止とは、例えば、各シリンダの給排気弁の少なくとも一方を閉状態に維持することであり、エンジン14のフリクションロスやポンピングロス等を低減することができる。

【0048】

モード切換マップ120では、車速Vと第2モータ18のトルクとに基づいて第1閾値M1、第2閾値M2および0%勾配走行抵抗線Lが設定されている。第1閾値M1および第2閾値M2はそれぞれ車速Vに対して第2モータ18のトルクが略反比例するように設定されており、第1閾値M1が第2閾値M2よりも小さい値となっている。0%勾配走行抵抗線Lは、ハイブリッド車両12が0%勾配路を走行するときに車速Vに対応した走行抵抗であり、車速Vに従って緩やかに上昇するように設定されている。

【0049】

第1走行モードはダブルハッチングで示す領域122であり、0%勾配走行抵抗線Lより上で、かつ、第1閾値M1より下の領域である。第2走行モードは、ハッチングで示す領域124であり、0%勾配走行抵抗線Lおよび第1閾値M1より上で、かつ、第2閾値M2より下の領域である。第2閾値M2より上の領域126は、エンジン走行モードである。

【0050】

エンジン走行モードでは、基本的にはエンジン14が駆動されることとなるが、状況に応じてエンジン14または第1モータ16の少なくとも一方が前輪16aを駆動するようにすればよい。

【0051】

次に、第1閾値M1および第2閾値M2の設定方法について図5Aおよび図5Bを参照しながら説明する。

【0052】

図5Aに示すように、バッテリー15がその時点で供給可能な電力を電力 P_b として表し、第1モータ16によって回転軸28をアイドル回転させる電力を電力 P_{f1} としたとき、第2モータ18に供給し得る電力 P_r は、 $P_r = P_b - P_{f1}$ となる。この電力 P_r に基づいて各車速 V におけるトルク $[N \cdot m]$ 、つまり第2閾値 $M2$ の値が求められる。EV走行モードにおいては、フロントクラッチ38a、38bが遮断していることから、電力 P_{f1} は、回転軸28およびエンジン14のクランク軸を回転させるだけの非常に小さい値である。また、エンジン14を気筒休止状態とすることによりエンジン14のポンピングロスおよびフリクションロス等を低減することができ、しかも、第1モータ16で回転軸28を回転させていることによって加速に要するエネルギーを低減することができるので、電力 P_{f1} をより小さくすることができる。

【0053】

従って、バッテリー15の電力 P_b に対して第2モータ18の電力 P_r を大きく設定することができる。

【0054】

図5Bに示すように、エンジン14を始動する際に瞬間的に必要とされる電力を電力 P_{f2} としたとき、第2モータ18に供給し得る電力 P_r は、 $P_r = P_b - P_{f2}$ となる。この電力 P_r に基づいて各車速 V におけるトルク $[N \cdot m]$ 、つまり第1閾値 $M1$ の値が求められる。エンジン14を始動する際には、給排気抵抗等にうち勝つ出力が必要であることから瞬間的に大きい電流が流れる。従って、電力 P_{f2} は電力 P_{f1} より大きく、第2モータ18へ供給する電力 P_r は制限される。従って、第1閾値 $M1$ の値は第2閾値 $M2$ の値より小さく設定される(図4参照)。

【0055】

なお、バッテリー15が放電するに従ってバッテリー15が供給できる電力 P_b は低下することから、電力残量SOCが小さいときには、第1閾値 $M1$ および第2閾値 $M2$ とも値が低下する。具体的には、モード切換マップ120(図4参照)は、車速 V 、第2モータ18のトルク、および電力残量SOCの3つのパラメー

タによって検索できるように設定されている。

【0056】

次に、このように構成される駆動制御装置 10 の作用について説明する。

【0057】

まず、メイン ECU 20 が、ROM に記録されたプログラムに基づいて行う処理の作用について図 6 ～図 17 を参照しながら説明する。このプログラムは、ROM に記録されており、CPU によって所定の微小時間毎に繰り返し実行される。

【0058】

図 6 に示すように、最初のステップ S1 において、メイン ECU 20 に接続された各センサの検出値を読み取る。具体的には、車速 V、電力残量 SOC、第 2 モータ 18 の温度 T_m 、第 2 PDU 24 の温度 T_p 、バッテリー 15 の温度 T_b および供給電流等のデータを読み取る。

【0059】

次に、ステップ S2 において、車速センサ 50 により検出した車速 V を微分した加速度 α を求め、該加速度 α が正值であるときにはステップ S3 へ移り、加速度 α が負値であるときにはステップ S6 へ移る。

【0060】

ステップ S3 においては、EV 領域判別の処理を行い、次のステップ S4 においてはバッテリー 15 の使用許可判断の処理を行う。次いで、ステップ S5 において、駆動側動力源判別の処理を行う。

【0061】

また、加速度 α が負値であるときにはステップ S6 において、所定の減速側制御判別の処理を行う。ステップ S5 またはステップ S6 を行った後、今回の処理を終了する。

【0062】

次に、ステップ S3、S4 および S5 の処理についてそれぞれ詳細に説明する。なお、ステップ S6 の減速側制御判別については詳細な説明を省略する。

【0063】

まず、EV領域判別の処理、つまり、前記のステップS3（図6参照）について、図7を参照しながら説明する。

【0064】

ステップS101において、車速Vおよびアクセルペダルの開度AP（図3参照）に基づいて目標駆動力Fを求める。目標駆動力Fは、車速Vおよびアクセルペダルの開度APをパラメータとした関数fによって、 $F \leftarrow f(V, AP)$ として算出され、または、図8に示す目標駆動力マップ128に基づいて求められる。目標駆動力マップ128においては、アクセルペダルの開度APをAP1～AP6の6つのレベルに分けて記録し、実際のアクセルペダルの開度APによって適当な補間を行って処理をする。

【0065】

次に、ステップS102において、車速Vおよび電力残量SOCに基づいて第1閾値M1を求める。第1閾値M1は、モード切換マップ（図4参照）120に基づいて検索され、または、モード切換マップ120と同等の値を返す所定の関数gによって $M1 \leftarrow g(V, SOC)$ として算出される。

【0066】

次に、ステップS103において、車速Vおよび電力残量SOCに基づいて第2閾値M2を求める。第2閾値M2は、モード切換マップ120に基づいて検索され、または、モード切換マップ120と同値を返す所定の関数hによって $M2 \leftarrow h(V, SOC)$ として算出される。

【0067】

次に、ステップS104において、目標駆動力Fと第1閾値M1とを比較し、目標駆動力Fが第1閾値M1より小さいときにはステップS106へ移り、目標駆動力Fが第1閾値M1以上のときにはステップS105へ移る。

【0068】

ステップS105においては、目標駆動力Fと第2閾値M2とを比較し、目標駆動力Fが第2閾値M2より小さいときにはステップS107へ移り、目標駆動力Fが第2閾値M2以上のときにはステップS108へ移る。

【0069】

ステップS106、つまり、目標駆動力Fが第1閾値M1より小さいときには、第1モータ16を停止させることを示すフラグRESEVに「1」をセットし、第1モータ16をアイドル回転させるとともに気筒休止を行うことを示すフラグRISEVに「0」をセットする。

【0070】

ステップS107、つまり、目標駆動力Fが第1閾値M1と第2閾値M2との間であるときには、フラグRESEVに「0」をセットし、フラグRISEVに「1」をセットする。

【0071】

ステップS108、つまり、目標駆動力Fが第2閾値M2以上のときには、フラグRESEVおよびフラグRISEVに「0」をセットする。

【0072】

次に、バッテリー15の使用許可判断の処理、つまり、前記のステップS4（図6参照）の処理について図9を参照しながら説明する。

【0073】

まず、ステップS201において、電力残量SOCとバッテリー15の使用可能下限値とを比較する。電力残量SOCがバッテリー15の使用可能下限値を上回るときには次のステップS202へ移り、電力残量SOCがバッテリー15の使用可能下限値を下回るときにはステップS206へ移る。

【0074】

ステップS202においては、バッテリー15の温度Tb（図3参照）を使用下限温度と比較する。温度Tbが使用下限温度を上回るときには次のステップS203へ移り、温度Tbが使用下限温度を下回るときにはステップS206へ移る。

【0075】

ステップS203においては、バッテリー15の温度Tbを使用上限温度と比較する。温度Tbが使用上限温度を下回るときには次のステップS204へ移り、温度Tbが使用上限温度を上回るときにはステップS206へ移る。

【0076】

ステップS204においては、バッテリー15が正常か異常かを確認する。バッテリー15の正常・異常の直接的な判断はバッテリーECU52によって行われ、その結果が所定のフラグとしてメインECU20に供給される。従って、メインECU20ではこのフラグに基づいてバッテリー15の正常・異常を判断すればよい。バッテリー15が正常であるときには、ステップS205へ移り、異常であるときにはステップS206へ移る。バッテリー15の異常判断は、例えば、電圧を検出して所定値と比較したり、または、セルを複数個接続させたタイプのものでは各セル間の電圧差および温度差等により異常・正常の判断を行うことができる。

【0077】

ステップS205においては、バッテリー15が使用可能であることを示すフラグBATOKに「1」をセットし、ステップS206においては、フラグBATOKに「0」をセットする。

【0078】

次に、駆動側動力源判別の処理、つまり、前記のステップS5（図6参照）の処理について図10を参照しながら説明する。

【0079】

まず、ステップS301において、フラグBATOKの値を確認し、「1」であればステップS302へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0080】

ステップS302においては、フラグRESEVの値を確認し、「1」であればステップS305へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0081】

ステップS303においては、第1モータ16が正常であることを示すフラグFMOTOKの値を確認し、正常を示す「1」であればステップS304へ移り、異常を示す「0」であればステップS310へ移る。フラグFMOTOKは、フロントモータECU54によって設定され、メインECU20へ供給されるようにすればよい。

【0082】

ステップS304においては、第2モータ18が正常であることを示すフラグ

RMOTOKの値を確認し、正常を示す「1」であればステップS308へ移り、異常を示す「0」であればステップS310へ移る。フラグRMOTOKは、リアモータECU56によって設定されメインECU20へ供給されるようにすればよい。第1モータ16および第2モータ18の異常とは、例えば、断線、短絡および過電流等を挙げることができる。

【0083】

ステップS305においては、フラグRISEVの値を確認し、「1」であればステップS306へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0084】

ステップS306においては、フラグFMOTOKの値を確認し、「1」であればステップS307へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0085】

ステップS307においては、フラグRMOTOKの値を確認し、「1」であればステップS309へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0086】

ステップS308においては、第1走行モードの設定を行い、ステップS309においては、第2走行モードの設定を行う。また、ステップS310においては、エンジン走行モードの設定を行う。

【0087】

次に、第1走行モードの処理、つまり、エンジン14を停止した状態のEV走行モードであって、前記のステップS308（図10参照）に相当する処理について図11を参照しながら説明する。

【0088】

まず、ステップS401において、第1走行モードであることを示すフラグENGSTPEVを確認する。フラグENGSTPEVは、初期状態では「0」である。

【0089】

フラグENGSTPEVが「1」であるとき、つまり、第1走行モードへの移行処理が終了しているときにはステップS402へ移る。フラグENGSTPE

Vが「0」であるとき、つまり、初期状態または前のモードからの移行処理の途中であるときにはステップS403へ移る。

【0090】

ステップS402においては、第2モータ18の出力として目標駆動力Fを設定する。

【0091】

ステップS403においては、第2走行モードを示すフラグIDSTPEVを確認する。フラグIDSTPEVが「1」であるとき、つまり、前のモードが第2走行モードであったときにはステップS404へ移る。フラグIDSTPEVが「0」であるとき、つまり、フラグIDSTPEVとフラグENGSTPEVがともに「0」で、前のモードがエンジン走行モードであったときにはステップS406に移る。

【0092】

ステップS404においては、第1モータ16の出力が「0」となるように設定し、フロントモータECU54へ供給する。

【0093】

次に、ステップS405において、フラグENGSTPEVに「1」をセットし、フラグIDSTPEVに「0」をセットする。また、エンジン走行モードであることを示すフラグENGDRVに「0」をセットする。このステップS405の処理によって第1走行モードへの移行処理が終了することになる。

【0094】

ステップS406においては、エンジン14の出力を減少させる制御を行う。エンジン14の出力は、例えば、前回の出力値から所定の微小値を減算した結果として設定される。

【0095】

さらに、次のステップS407においては、第2モータ18の出力を算出してリアモータECU56へ供給する。第2モータ18の出力は、目標駆動力Fからエンジン14の出力を減算した値として設定される。

【0096】

次に、ステップS408において、エンジン14の出力値を確認する。エンジン14の出力値が略「0」であるときにはステップS409に移り、それ以外の場合にはステップS410に移る。

【0097】

ステップS409においては、フロントクラッチ38aおよび38bを遮断した後、ステップS405へ進む。

【0098】

ステップS410においては、フラグENGSTPEV、フラグIDSTPEVおよびフラグENGDRVにそれぞれ「0」をセットする。このステップS410の処理によって第1走行モードへの移行処理が継続されることになる。

【0099】

ステップS402、S405およびS410の処理の後、今回の処理を終了する。

【0100】

ステップS406～S408における処理では、エンジン走行モードから第1走行モードへの切り換えを、エンジン14の出力を目標駆動力Fから略0まで徐々に低下させることによって行うことができる。このとき、図12に示すように、エンジン14の出力減少を補うように第2モータ18の出力を徐々に上昇させ、エンジン14の出力と第2モータ18の出力との合計が目標駆動力Fと一致するように制御されるので、違和感のないスムーズなモードの切り換えが可能である。

【0101】

また、前記ステップS408の判別処理では、タイマによる計時処理によって所定時間経過後に強制的にモードの切り換えを終了させるようにしてもよい。

【0102】

次に、第2走行モードの処理、つまり、気筒休止状態でのEV走行モードであって、前記のステップS309（図10参照）に相当する処理について図13を参照しながら説明する。

【0103】

まず、ステップ S 5 0 1 において、第 2 走行モードであることを示すフラグ I D S T P E V を確認する。フラグ I D S T P E V は、初期状態では「0」である。

【0 1 0 4】

フラグ I D S T P E V が「1」であるとき、つまり、第 2 走行モードへの移行処理が終了しているときにはステップ S 5 0 2 へ移る。フラグ I D S T P E V が「0」であるとき、つまり、初期状態または前のモードからの移行処理の途中であるときにはステップ S 5 0 3 へ移る。

【0 1 0 5】

ステップ S 5 0 2 においては、第 2 モータ 1 8 の出力として目標駆動力 F を設定する。

【0 1 0 6】

ステップ S 5 0 3 においては、第 1 走行モードを示すフラグ E N G S T P E V を確認する。フラグ E N G S T P E V が「1」であるとき、つまり、前のモードが第 1 走行モードであったときにはステップ S 5 0 4 へ移る。フラグ E N G S T P E V が「0」であるとき、つまり、前のモードがエンジン走行モードであったときにはステップ S 5 0 6 に移る。

【0 1 0 7】

ステップ S 5 0 4 においては、第 1 モータ 1 6 がアイドル回転で回転するように、フロントモータ E C U 5 4 へ指示を行う。

【0 1 0 8】

次に、ステップ S 5 0 5 において、フラグ I D S T P E V に「1」をセットし、フラグ E N G S T P E V およびフラグ E N G D R V に「0」をセットする。このステップ S 5 0 5 の処理によって第 2 走行モードへの移行処理が終了することになる。

【0 1 0 9】

ステップ S 5 0 6 ～ S 5 0 9 の処理は前記のステップ S 4 0 6 ～ S 4 0 9 の処理と同様であり、エンジン 1 4 の出力を略 0 まで徐々に減少させるとともに第 2 モータ 1 8 の出力を徐々に上昇させる。

【0110】

ステップS510においては、フラグENGSTPEV、フラグIDSTPEVおよびフラグENGDRVにそれぞれ「0」をセットする。このステップS510の処理によって第2走行モードへの移行処理が継続されることになる。

【0111】

ステップS502、S505およびS510の処理後、今回の処理を終了する。

【0112】

次に、エンジン走行モードの処理、つまり、前記のステップS310（図10参照）に相当する処理について図14を参照しながら説明する。

【0113】

まず、ステップS601において、エンジン走行モードであることを示すフラグENGDRVを確認する。フラグENGDRVは、初期状態では「0」である。

【0114】

フラグENGDRVが「1」であるとき、つまり、エンジン走行モードへの移行処理が終了しているときにはステップS602へ移る。フラグENGDRVが「0」であるとき、つまり、初期状態または前のモードからの移行処理の途中であるときにはステップS603へ移る。

【0115】

エンジン走行モードへの移行処理が終了しているときステップS602においては、フラグENGDRVに「1」をセットし、フラグIDSTPEVおよびフラグENGSTPEVに「0」をセットする。

【0116】

ステップS603においては、第1走行モードであることを示すフラグENGSTPEVを確認する。フラグENGSTPEVが「1」であるとき、つまり、前のモードが第1走行モードであったときにはステップS604へ移る。フラグENGSTPEVが「0」であるとき、つまり、前のモードがエンジン走行モードであったときにはステップS605に移る。

【0117】

ステップS604においては、第1モータ16によってエンジン14を回転させる。また、燃料を噴射するとともに点火プラグ90で点火してエンジンを始動する。このステップS604は、第2走行モードを経由することなく第1走行モードからエンジン走行モードに直接に移った場合の処理であり、急加速時等に実行されるものである。この場合、第1モータ16はエンジン14のスタータとして作用し、給排気抵抗を含む大きい負荷がかかるので比較的大きい電力Pf2（図5B参照）を要する。ところで、第1走行モードの範囲を示す第1閾値M1は電力Pf2を見込んだ値に設定されているので、バッテリー15の能力の範囲内で確実にエンジン14を始動させることができる。

【0118】

さらに、この前のモードが第1走行モードであったことからフロントクラッチ38aが遮断されている。従って、エンジン14は完全に無負荷状態であって始動させやすい。

【0119】

ステップS605においては、燃料噴射ECU62を介してエンジン14に燃料を噴射するとともに点火プラグ90で点火し、エンジン14を始動する。このとき、第2走行モードの処理によってエンジン14はすでにアイドル回転数で回転しているために、第1モータ16に供給する電流の増加はほとんどない。

【0120】

ステップS604およびS605の後、ステップS606において、エンジン14の始動を確認し、未始動であるときには確実に始動するまで待機する。

【0121】

次に、ステップS607において、入力側のフロントクラッチ38aを接続する。これによりエンジン14には、プーリ機構36の機構的な小さな負荷が加わることになる。

【0122】

次に、ステップS608において、エンジン14の出力を上昇させる制御を行う。エンジン14の出力は、例えば、前回の出力値から所定の微小値を加算した

結果として設定される。

【0123】

次に、ステップS609において、その時点におけるエンジン14の出力と、所定のクラッチ接続閾値とを比較する。エンジン14の出力がクラッチ接続閾値より小さいときには今回の処理を終了し、エンジン14の出力がクラッチ接続閾値と等しいかそれ以上であるときには次のステップS610へ移る。

【0124】

次に、ステップS610においては、出力側のフロントクラッチ38bを接続する。これにより、エンジン14の駆動力が前輪26aに伝達されることとなる。このとき、エンジン14はクラッチ接続閾値と略等しい回転数となっているのでイナーシャによる回転エネルギーを有し、路面からの負荷がかかっても回転数が急変することがない。

【0125】

次に、ステップS611においては、第2モータ18の出力を算出してリアモータECU56へ供給する。第2モータ18の出力は、目標駆動力Fからエンジン14の出力を減算した値として設定される。

【0126】

次に、ステップS612において、第2モータ18の出力値を確認する。第2モータ18の出力値が略「0」であるときにはステップS612に移り、それ以外のときにはステップS613に移る。

【0127】

ステップS613においては、リアクラッチ46を遮断し、ステップS602へ移る。

【0128】

ステップS614、つまり、第2走行モードからエンジン走行モードへの移行途中においては、フラグENGDRV、フラグIDSTPEVおよびフラグENGSTPEVにそれぞれ「0」をセットする。

【0129】

ステップS602およびS614の処理後、今回の処理を終了する。

【0130】

ステップS608～S613における処理では、第1走行モードまたは第2走行モードからエンジン走行モードへの切り換えを、エンジン14の出力を略0から目標駆動力Fまで徐々に上昇させることによって行うことができる。このとき、図15に示すように、エンジン14の出力がクラッチ接続閾値に達した後、フロントクラッチ38bを接続するので、エンジン14はクラッチ接続閾値と略等しい回転数となっている。従って、イナーシャによる回転エネルギーを有し、路面からの負荷が加わっても回転数が急変することがない。また、この後、エンジン14の出力上昇にともなって第2モータ18の出力を徐々に減少させ、エンジン14の出力と第2モータ18の出力との合計が目標駆動力Fと一致するように制御されるので、違和感のないスムーズなモードの切り換えが可能である。

【0131】

また、前記ステップS612の判別処理では、タイマによる計時処理によって所定時間経過後に強制的にモードの切り換えを終了させるようにしてもよい。

【0132】

上述したように、本実施の形態に係るハイブリッド車両12の駆動制御装置10によれば、加速要求等によって第2走行モードからエンジン走行モードに移行する際に、予めエンジン14のクランク軸が第1モータ16によってアイドル回転しているので、エンジン14の始動に電流消費の増加がほとんどない。従って、EV走行モードでは、バッテリー15の能力のほとんど全てを第2モータ18の駆動に割り当てることが可能となり、EV走行モードが可能な領域を広げることができバッテリー15の電力消費を抑制し、燃費を向上させることができる。

【0133】

強加速時には、第2走行モードを経由することなく第1走行モードからエンジン走行モードに直接移行することがあるが、この場合、エンジン14を始動させるための電力Pf2（図5B参照）が確保されているので、エンジン14を確実に始動させることができる。

【0134】

また、EV走行モードのうち第1走行モードにおいては、第1モータ16を停

止させているので、バッテリー 15 の電力消費をより抑制することができる。

【0135】

さらに、エンジン走行モードでは、リアクラッチ 46 を遮断するので第 2 モータ 18 が抵抗負荷とならずに燃費向上を図ることができる。

【0136】

エンジン 14 を始動させる動力には高電圧のバッテリー 15 から電力の供給を受ける第 1 モータ 16 が使用されるので、従来型のスタータは不要である。また、エンジン 14 の始動について低電圧バッテリー 51b は関係しないことから、12V 系の電源電圧が低下することがない。従って、メイン ECU 20 等のコントローラの動作に影響を及ぼすことがない。

【0137】

さらにまた、低電圧バッテリー 51b は、バッテリー 15 からダウンバータ 51a を介して充電されるので、従来型のオルタネータ等が不要である。スタータおよびオルタネータ等が不要であることから、駆動制御装置 10 は簡便かつ軽量であり廉価である。

【0138】

上述の実施の形態においては、第 2 モータ 18 に供給可能な最大の電力 P_r に基づく第 1 閾値 M_1 および第 2 閾値 M_2 によってモードの切り換えを行う例について説明したが、例えば、車速 V に対してハイブリッド車両 12 が実現可能な加速度 α に基づいてモードを切り換えるようにしてもよい。

【0139】

つまり、図 16 に示すように、車速 V と第 2 モータ 18 によって実現可能な加速度 α との関係をマップに表し、第 1 走行モードにおいて実現可能な加速度 α を示す第 1 加速度線 130 と、第 2 走行モードにおいて実現可能な加速度 α を示す第 2 加速度線 132 とを設定する。第 1 加速度線 130 は、電力残量 SOC を考慮したバッテリー 15 の電力 P_b (図 5B 参照) からエンジン 14 を始動させることのできる電力 P_{f2} を差し引いた電力 P_r に基づいて、第 2 モータ 18 がハイブリッド車両 12 を加速させることのできる能力を示す。第 2 加速度線 132 は、電力残量 SOC を考慮したバッテリー 15 の電力 P_b から第 1 モータ 16 をアイ

ドル回転させることのできる電力 P_{f1} (図 5 A 参照) を差し引いた電力 P_r に基づいて、第 2 モータ 18 がハイブリッド車両 12 を加速させることのできる能力を示す。

【0140】

さらに、ハイブリッド車両 12 を違和感なく走行させることのできる加速度 G_1 (例えば、 $0.5 [m/s^2]$) を設定し、第 1 加速度線 130 および第 2 加速度線 132 と交わる車速 V をそれぞれ求める。このようにして求めた車速 V がそれぞれ第 1 速度閾値 V_1 および第 2 速度閾値 V_2 として設定される。図 16 の例では、第 1 速度閾値 V_1 は $40 [km/h]$ であり、第 2 速度閾値 V_2 は $80 [km/h]$ である。

【0141】

メイン ECU 20 は、具体的には図 17 に示す処理を行う。図 17 に示す処理は前記の実施例における EV 領域判別を行うステップ S3 の処理に相当するものであり、図 7 に示す処理に代えて行うものである。

【0142】

まず、ステップ S701 において、車速 V 等の読み込みを行う。

【0143】

次に、ステップ S702 において、クルーズ判断を行う。クルーズ判断は、ハイブリッド車両 12 が安定走行しているか否かを判断するものであり、車速 V と、加速度 a およびアクセルペダルの開度 AP の変化量がそれぞれ所定の範囲内であるか否かによって判断する。これらのパラメータは、必要に応じて移動平均によって平滑化して判断するとよい。ハイブリッド車両 12 がクルーズ走行しているときには、ステップ S703 に移り、クルーズ走行でないときにはステップ S707 へ移る。

【0144】

次に、ステップ S703 において、車速 V と所定の第 1 速度閾値 V_1 とを比較する。車速 V が第 1 速度閾値 V_1 より小さいときにはステップ S705 に移り、車速 V が第 1 速度閾値 V_1 以上のときにはステップ S704 に移る。

【0145】

次に、ステップ S 7 0 4 において、車速 V と所定の第 2 速度閾値 V 2 とを比較する。車速 V が第 2 速度閾値 V 2 より小さいときにはステップ S 7 0 6 へ移り、車速 V が第 2 速度閾値 V 2 以上のときにはステップ S 7 0 7 へ移る。

【0146】

ステップ S 7 0 5、つまり第 1 走行モードを実行する状態であるときには、第 1 走行モードを示すフラグ R E S E V に「1」をセットし、第 2 走行モードを示すフラグ R I S E V に「0」をセットする。

【0147】

ステップ S 7 0 6、つまり第 2 走行モードを実行する状態であるときには、フラグ R E S E V に「0」をセットし、フラグ R I S E V に「1」をセットする。

【0148】

ステップ S 7 0 7、つまりエンジン走行モードを実行する状態であるときには、フラグ R E S E V およびフラグ R I S E V にそれぞれ「0」をセットする。

【0149】

ステップ S 7 0 5、S 7 0 6 または S 7 0 7 の処理後、今回の処理を終了する。

【0150】

このように、第 1 走行モード、第 2 走行モードおよびエンジン走行モードの切り換えを所定の加速度 G 1 を実現できる第 1 速度閾値 V 1 および第 2 速度閾値 V 2 に基づいて行うことにより、不自然な減速をすることがなくスムーズなモードの切り換えが可能である。

【0151】

ステップ S 7 0 3 および S 7 0 4 では、車速 V に基づいてモードの切り換えの判断を行ったが、車速 V の代わりに第 2 モータ 1 8 の回転数に基づいて同様にモードの切り換え判断を行ってもよい。この場合、第 2 モータ 1 8 に接続されるギア比が変わる場合でも車速 V に影響されることなく適切なモードの切り換えが可能である。つまり、図 2 に示すリアクラッチ 4 6 a 等によって変速比が変化する場合にも適用可能である。

【0152】

上述の実施の形態では、第1走行モードおよび第2走行モードでは後輪26bのみが駆動され、エンジン走行モードでは前輪26aのみが駆動されるものとして説明したが、走行状況（例えば、雪道走行等）に応じて四輪駆動で走行してもよい。

【0153】

本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0154】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置によれば、エンジンを停止しモータのみで走行可能な領域を拡大し、燃費を向上させるという効果を達成することができる。

【0155】

また、エンジンの始動には高電圧バッテリーから電力が供給される駆動用のモータが用いられるので、エンジン始動時に低電圧バッテリーの電圧が低下することがない。さらに、エンジン始動用のスタータや低電圧バッテリー用のオルタネータ等を省略することができ、簡便かつ軽量の装置にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

ハイブリッド車両の駆動系部分のブロック図である。

【図2】

後輪側に变速機構を有するハイブリッド車両の駆動系部分のブロック図である。

【図3】

本実施の形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を示すブロック図である。

【図4】

車速およびモータのトルクに対する第1走行モード、第2走行モードおよびエ

ンジン走行モードの領域の区分を示すモード切換マップである。

【図 5】

図 5 A は、第 2 走行モードにおける第 2 モータへの供給電力を示す模式図であり、図 5 B は、第 1 走行モードにおける第 2 モータへの供給電力を示す模式図である。

【図 6】

駆動制御装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

E V 領域判別の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】

目標駆動力を求めるための目標駆動力マップである。

【図 9】

バッテリー使用許可判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 0】

駆動側動力源判別の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】

第 1 走行モードの処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】

エンジン走行モードから E V 走行モードへ移行する際のエンジンの出力および第 2 モータの出力の変化を示すタイムチャートである。

【図 1 3】

第 2 走行モードの処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 4】

エンジン走行モードの処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】

E V 走行モードからエンジン走行モードへ移行する際のエンジンの出力および第 2 モータの出力の変化を示すタイムチャートである。

【図 1 6】

ハイブリッド車両の実現可能な加速度から第 1 走行モードと第 2 走行モードの

上限車速を求めるためのマップである。

【図 1 7】

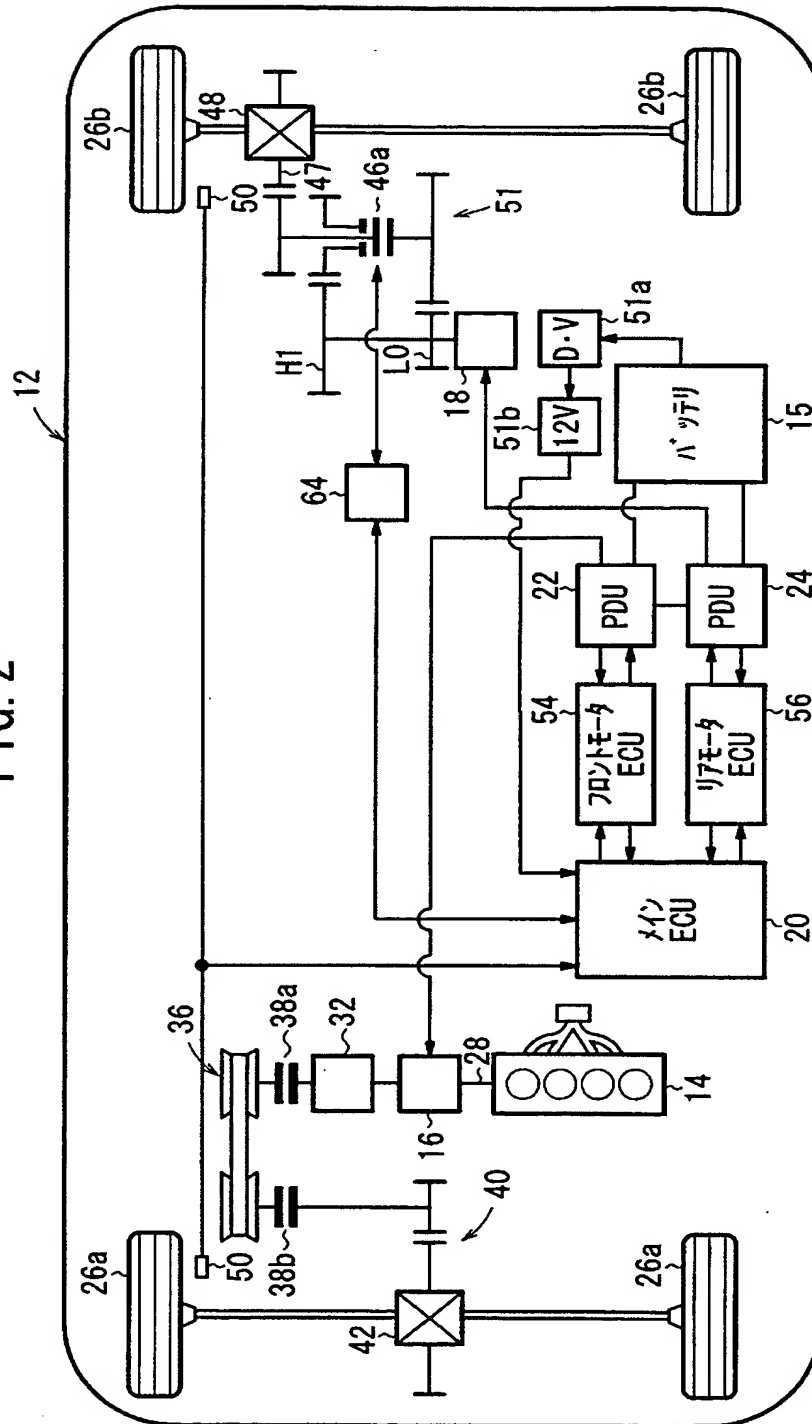
車速に基づいて E V 領域判別を行う処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

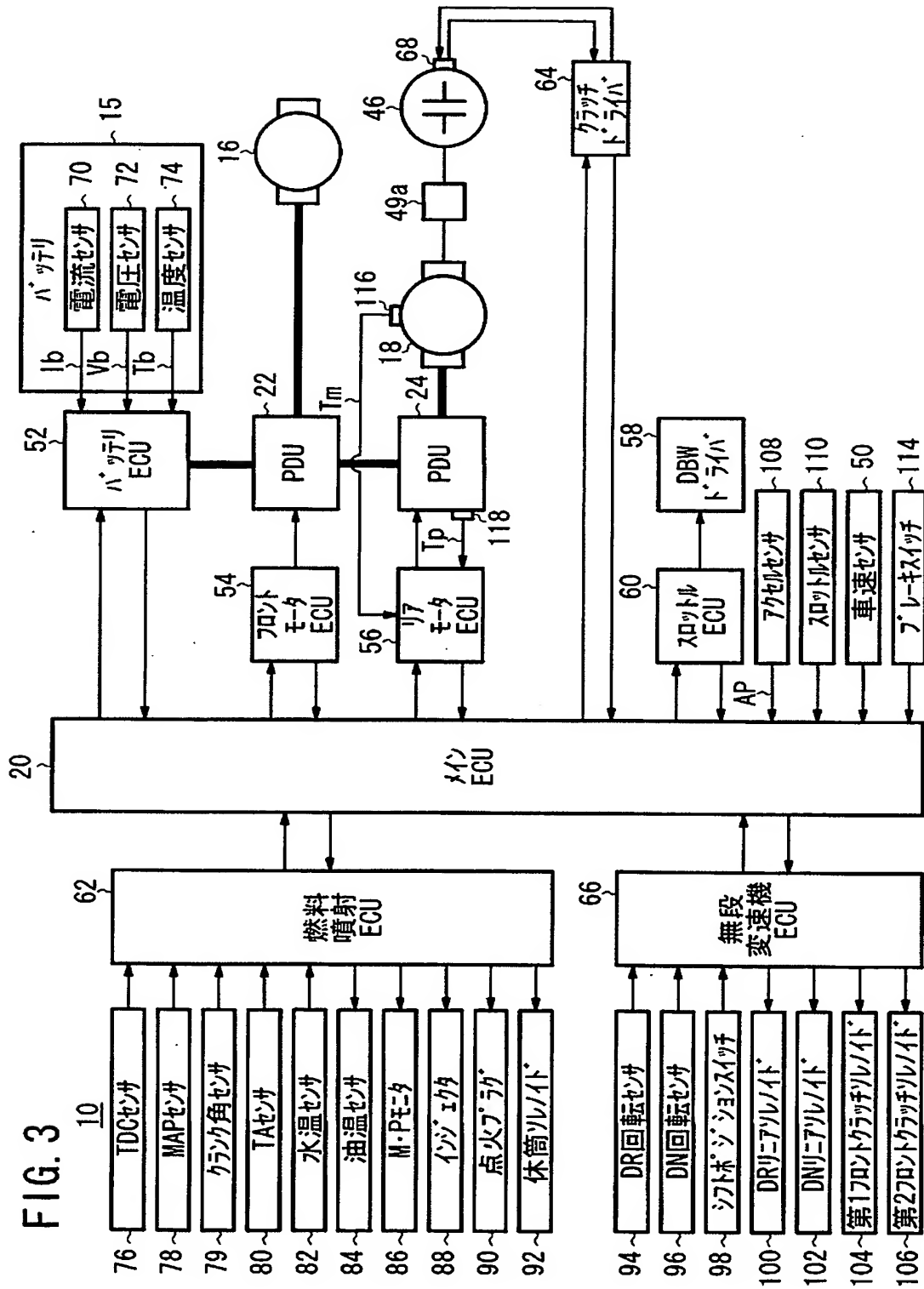
1 0…駆動制御装置	1 2…ハイブリッド車両
1 4…エンジン	1 5…バッテリー
1 6…第 1 モータ	1 8…第 2 モータ
2 0…メイン E C U	2 2、2 4…P D U
2 6 a…前輪	2 6 b…後輪
2 8、4 7…回転軸	3 6…プーリ機構
3 8 a、3 8 b…フロントクラッチ	4 6、4 6 a…リアクラッチ
5 0…車速センサ	5 1 a…ダウンバータ
5 1 b…低電圧バッテリー	5 2…バッテリー E C U
5 4…フロントモータ E C U	5 6…リアモータ E C U
5 8…D B W ドライバ	6 0…スロットル E C U
6 2…燃料噴射 E C U	6 4…クラッチドライバ
6 6…無段変速機 E C U	1 0 8…アクセルセンサ
1 2 0…モード切換マップ	1 2 8…目標駆動力マップ
1 3 0…第 1 加速度線	1 3 2…第 2 加速度線
A P…アクセルペダルの開度	F…目標駆動力
M 1…第 1 閾値	M 2…第 2 閾値
P b、P f 1、P f 2、P r…電力	V…車速
V 1…第 1 速度閾値	V 2…第 2 速度閾値

【図 2】

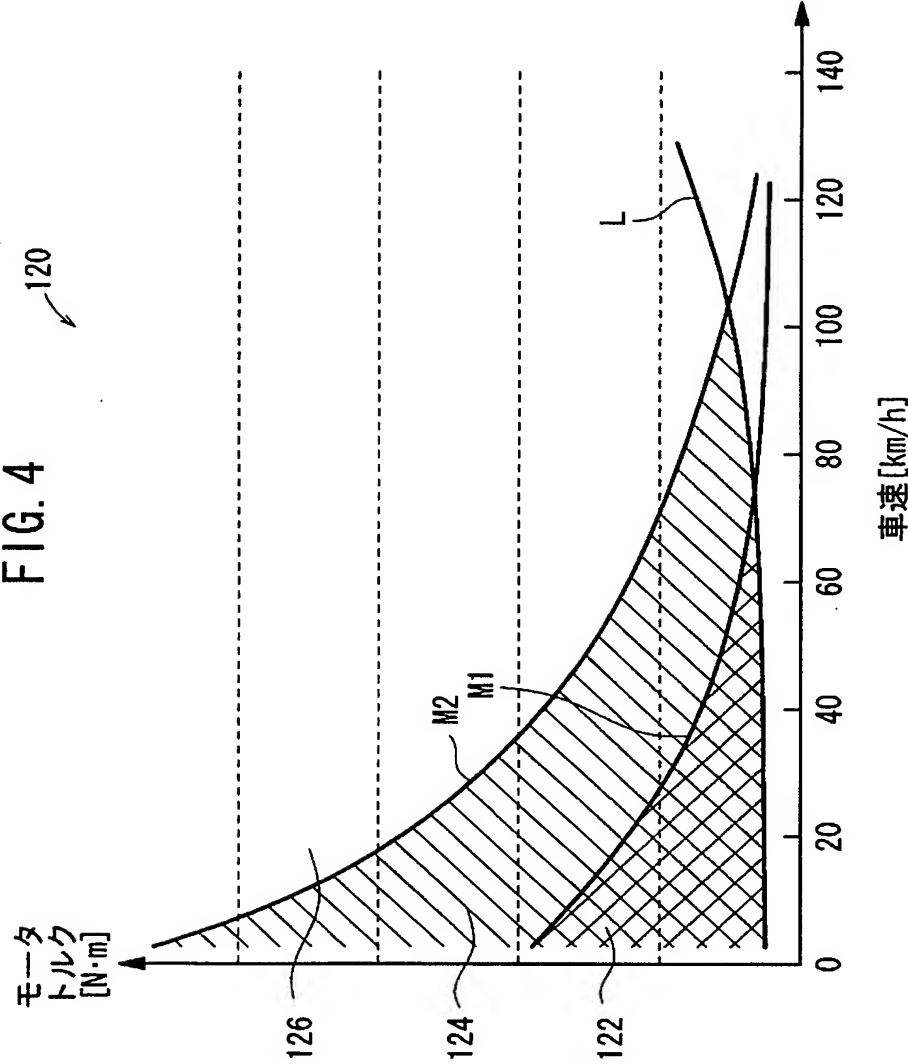
FIG. 2



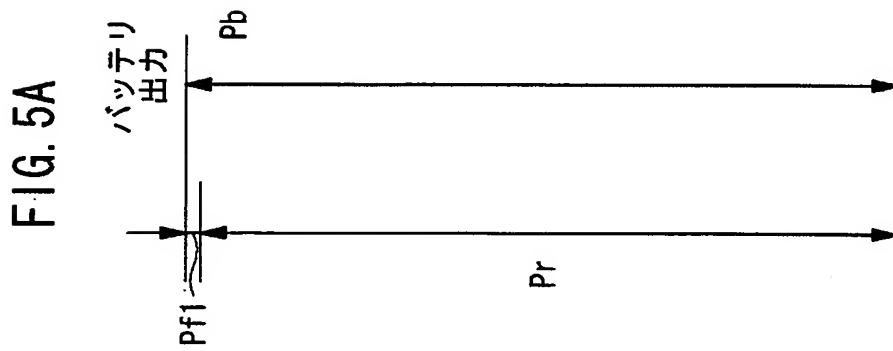
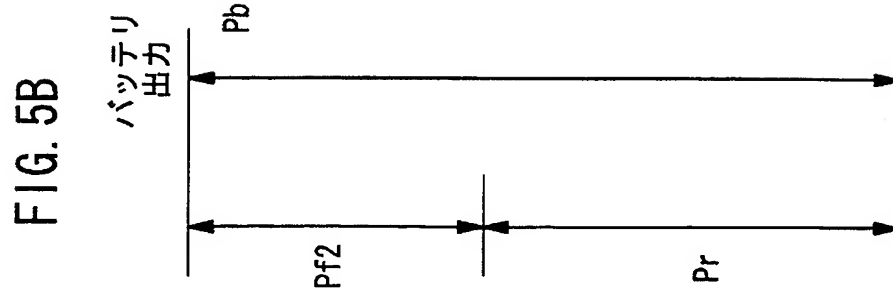
【図 3】



【図 4】

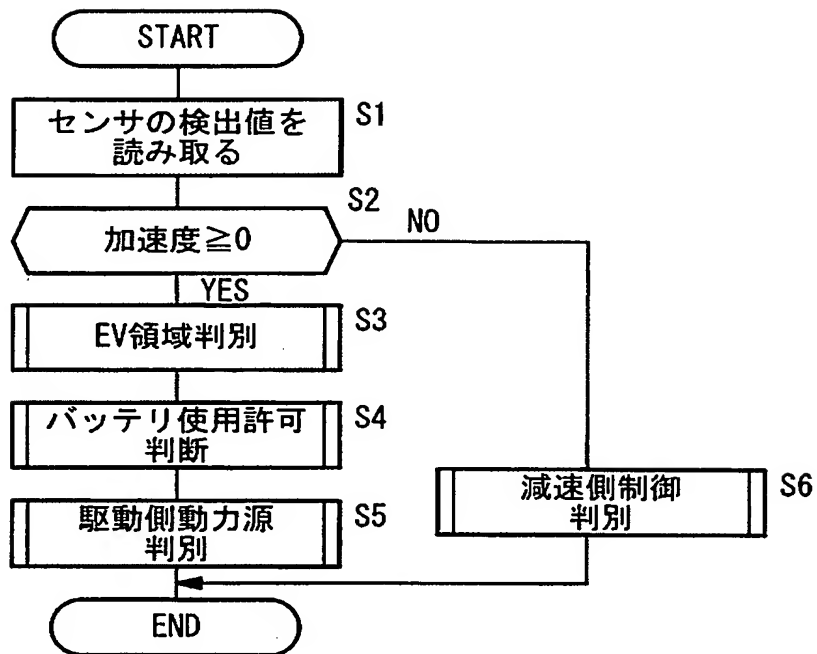


【図 5】



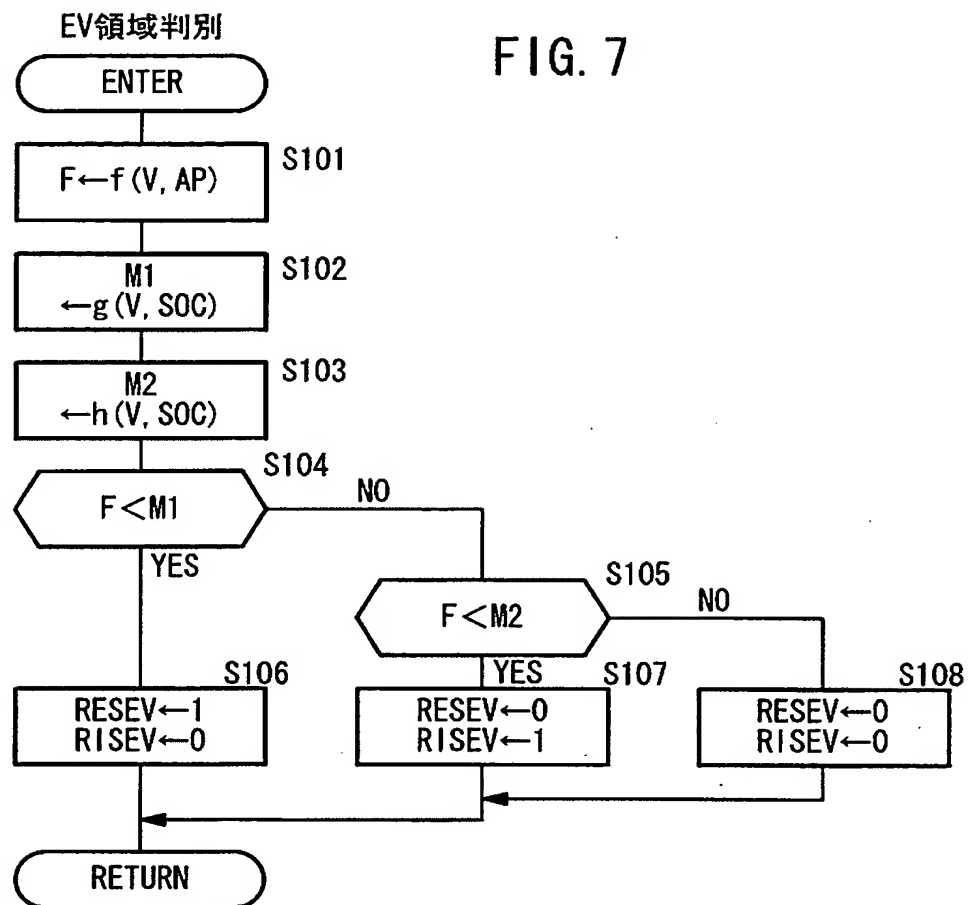
【図 6】

FIG. 6

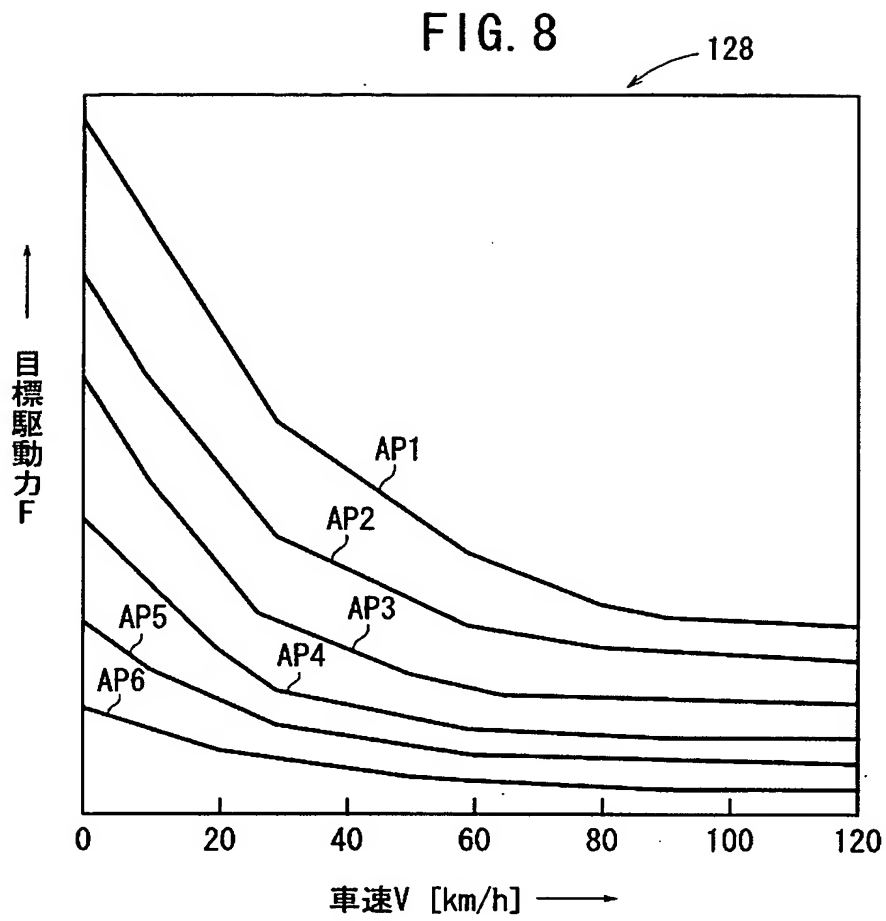


【図 7】

FIG. 7

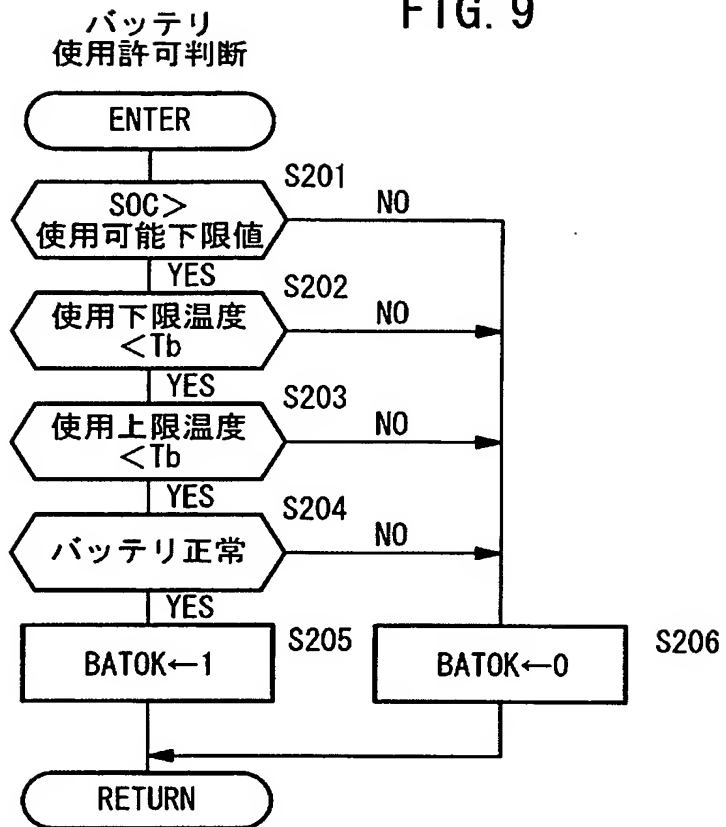


【図 8】

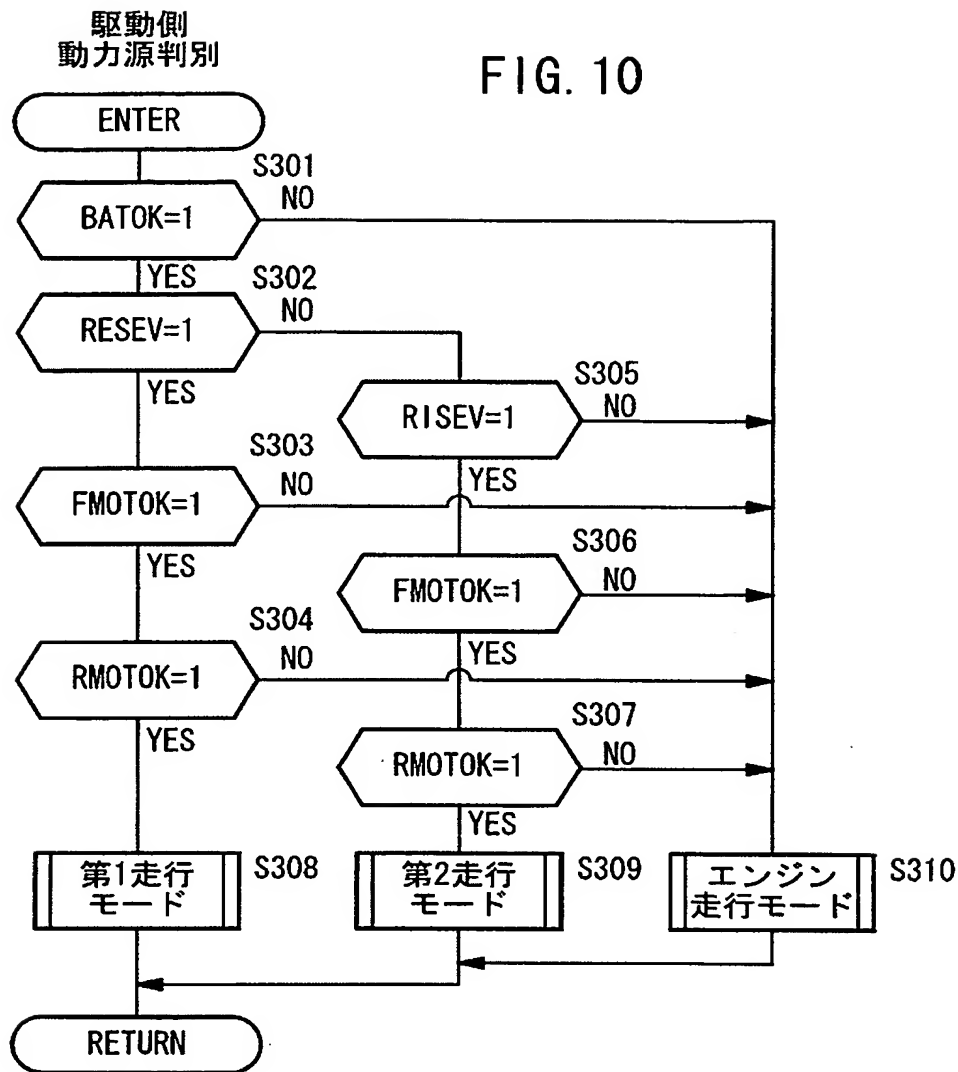


【図 9】

FIG. 9

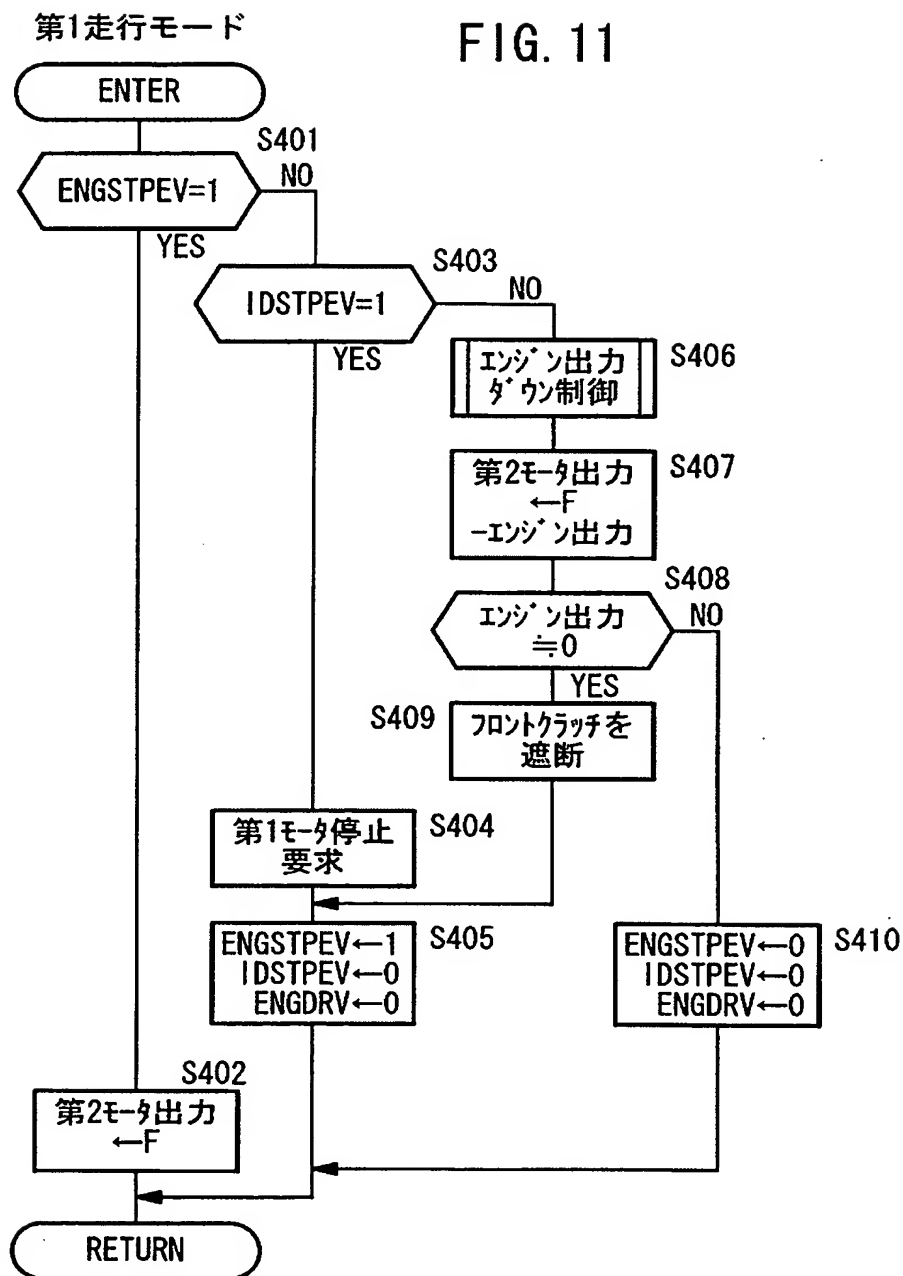


【図 10】

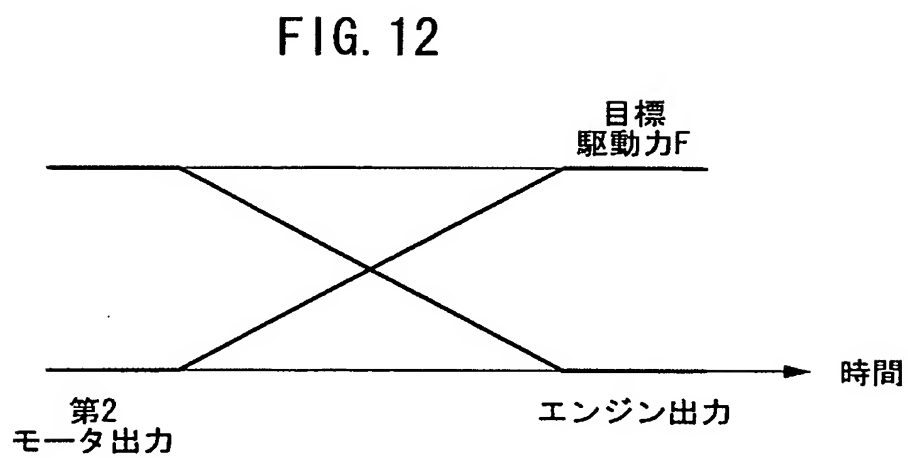


【図 11】

FIG. 11

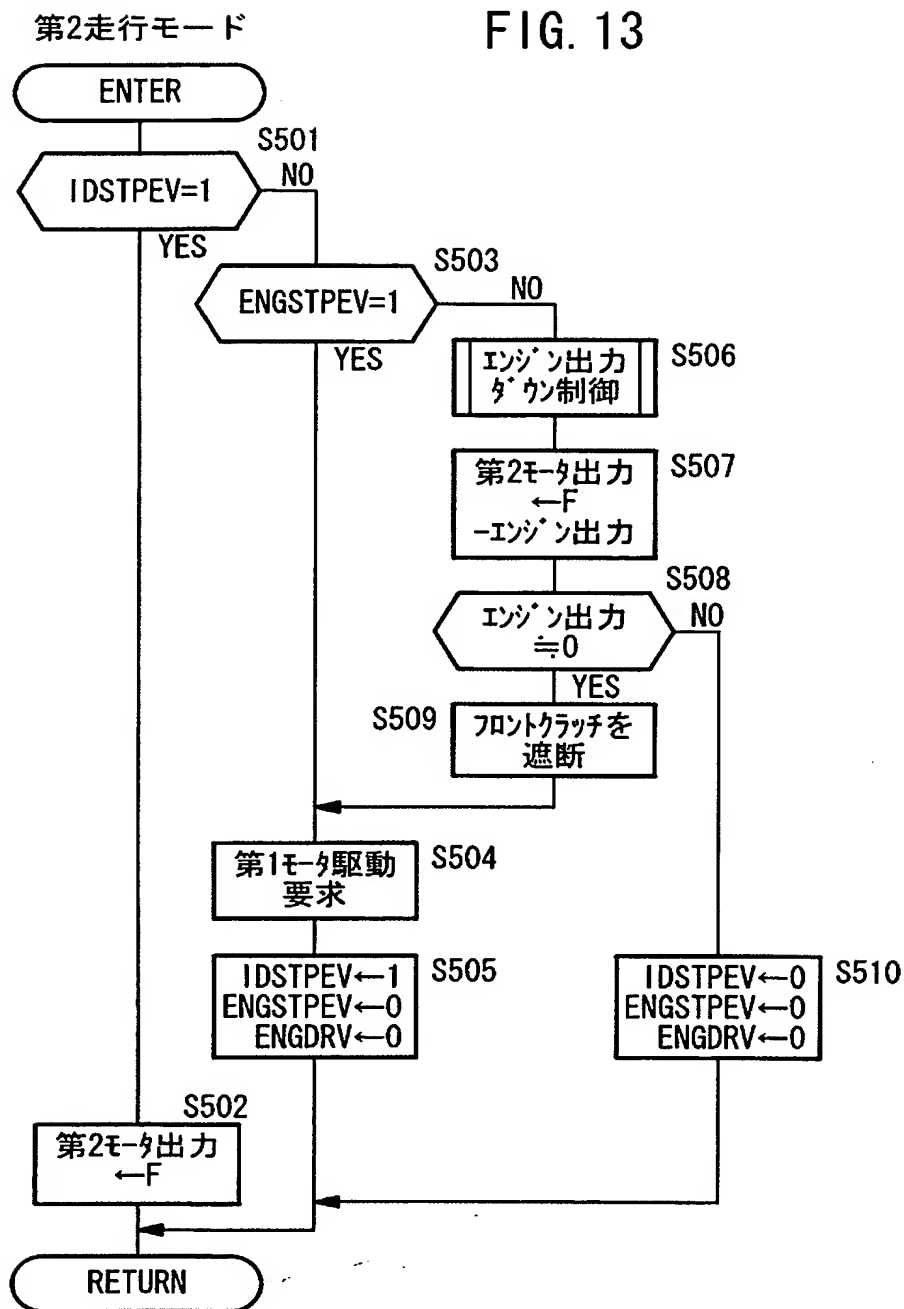


【図 1 2】



【図 13】

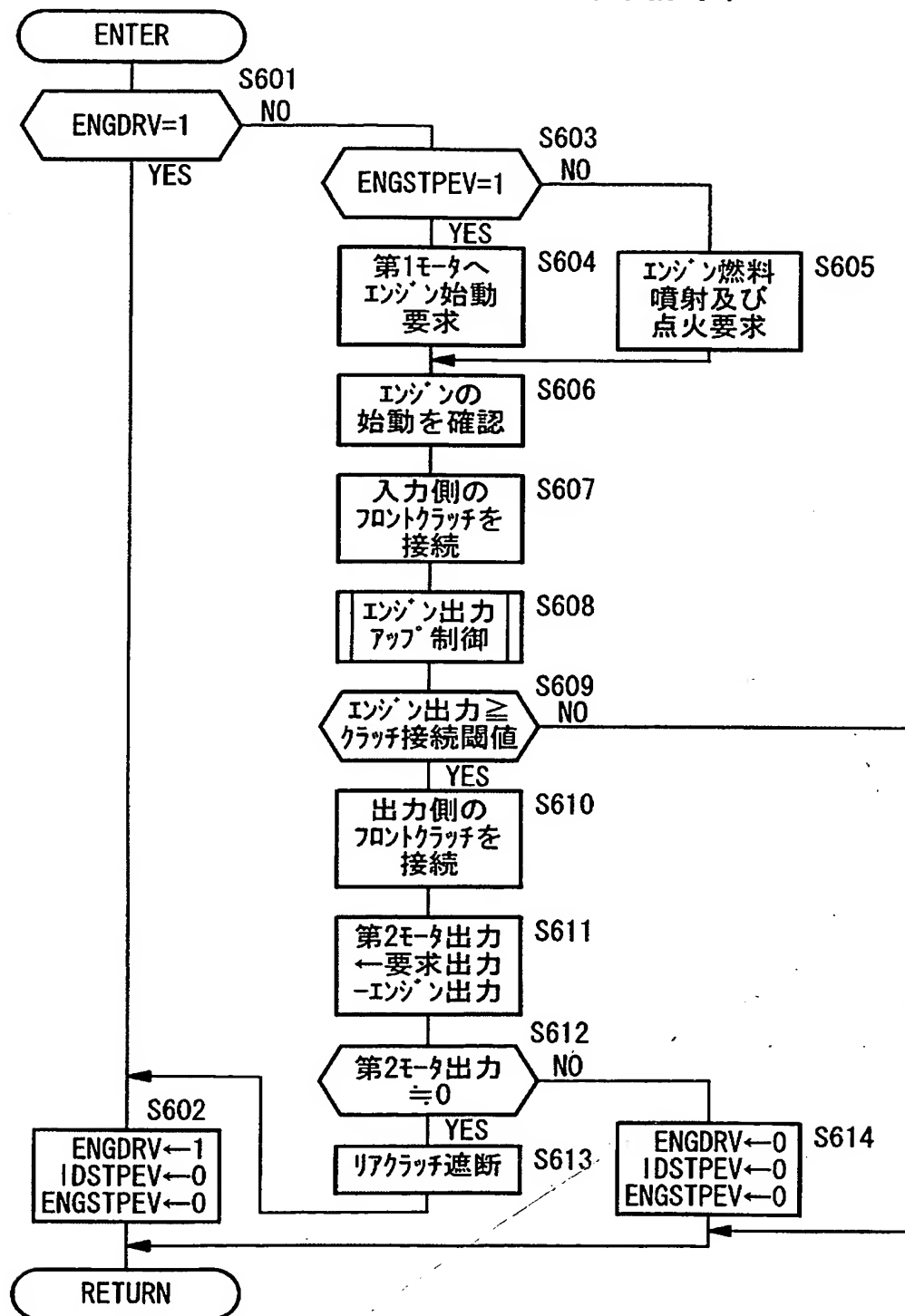
FIG. 13



【図 14】

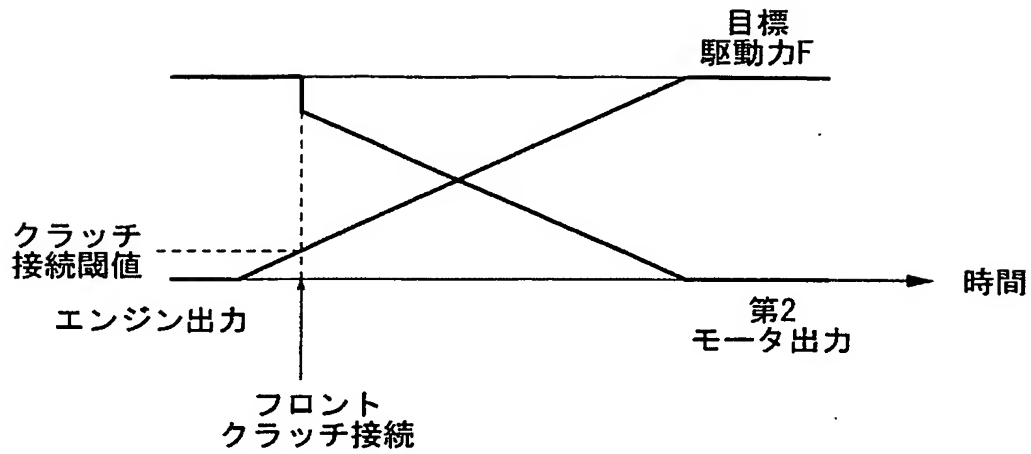
エンジン走行モード

FIG. 14

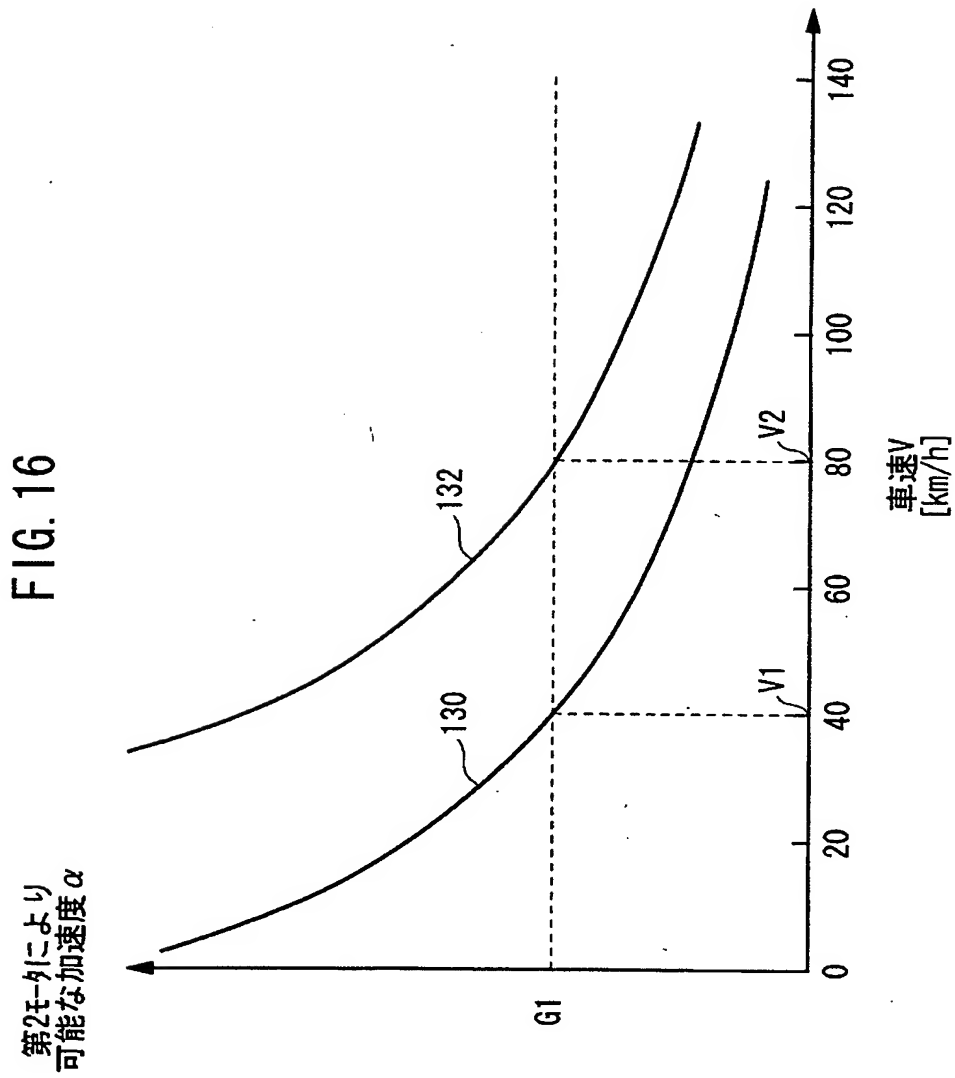


【図 15】

FIG. 15

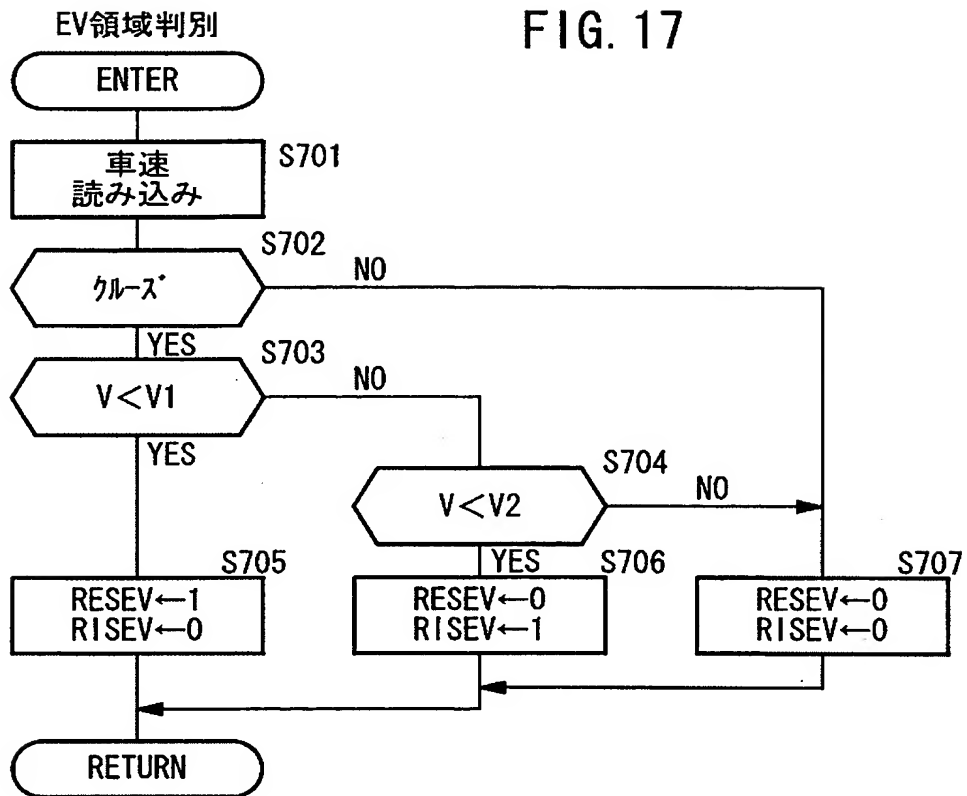


【図 16】



【図 17】

FIG. 17



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 エンジンを停止しモータのみで走行可能な領域を拡大し、燃費を向上させる。

【解決手段】 回転軸 28 はエンジン 14 と第 1 モータ 16 から駆動力を受け、フロントクラッチ 38 a、38 b を介して前輪 26 a を駆動する。第 2 モータ 18 は後輪 26 b を駆動する。第 1 モータ 16 および第 2 モータ 18 はバッテリー 15 から電力供給を受ける。メイン ECU 20 は、フロントクラッチ 38 a、38 b を遮断してエンジン 14 への燃料供給を停止するとともに第 2 モータ 18 により後輪 26 b を駆動して走行する電動走行モードを第 1 走行モードおよび第 2 走行モードの 2 つに分けて制御を行う。第 1 走行モードでは第 1 モータ 16 を停止させる。第 2 走行モードは、第 2 モータ 18 に加わる負荷が第 1 走行モードより大きいときであって、第 1 モータ 16 へ電力を供給して回転軸 28 を所定速度で回転させる。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 3 7 7 8 6 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社